

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Dae-Kwang JUNG
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : August 11, 2003
FOR : FABRY-PEROT LASER APPARATUS MODE-LOCKED TO
MULTI-FREQUENCY LASING LIGHT SOURCE AN OPTICAL
TRANSMISSION APPARATUS USING THE SAME

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

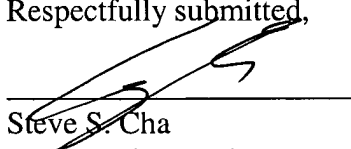
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-72793	November 21, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

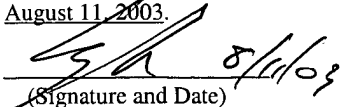
CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: August 11, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on August 11, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0072793
Application Number PATENT-2002-0072793

출원 년 월 일 : 2002년 11월 21일
Date of Application NOV 21, 2002

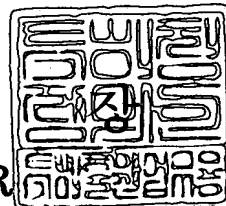
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 01 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.11.21
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치 및 이를 이용한 광 전송장치
【발명의 영문명칭】	WAVELENGTH LOCKED FABRY PEROT LASER DEVICE WITH MULTI WAVELENGTH LASING SOURCE AND OPTICAL TRANSMITTER USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정대광
【성명의 영문표기】	JUNG,Dae Kwang
【주민등록번호】	710327-1822527
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1020-4번지 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박태성
【성명의 영문표기】	PARK,Tae Sung
【주민등록번호】	640619-1029617
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

오윤제

【성명의 영문표기】

OH, Yun Je

【주민등록번호】

620830-1052015

【우편번호】

449-915

【주소】

경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

13 면 13,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

12 항 493,000 원

【합계】

535,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 파장분할 다중방식 광통신에 사용되는 경제적인 광원으로서, 고가의 외부 변조기를 사용하지 않고 구현 가능한 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치 및 이를 이용한 광 전송장치에 관한 것이다.

본 발명의 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치는 입력 광신호를 증폭하는 광신호 증폭기와; 상기 증폭된 광신호 중 일부 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화한 다음, 다시 파장분할 다중화하여 상기 광증폭기로 재전송하고, 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 역다중된 신호에 파장잠김된 신호를 출력하는 레이저 광원; 및 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 상기 레이저 광원으로 입력하고, 상기 레이저 광원으로부터 출력되는 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 광신호를 광전송 링크로 출력하는 제1 순환기를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

레이징 광원, 파장잠김, 페브리-페롯 레이저, 편광제어기

【명세서】

【발명의 명칭】

다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치 및 이를 이용한 광 전송 장치{WAVELENGTH LOCKED FABRY PEROT LASER DEVICE WITH MULTI WAVELENGTH LASING. SOURCE AND OPTICAL TRANSMITTER USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치의 구성을 나타내는 도면,

도 2a 내지 도 2c는 페브리-페롯 레이저의 파장 잠김 현상을 설명하기 위한 도면들,

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치의 구성을 나타내는 도면,

도 4는 본 발명의 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치를 이용한 제1 실시예에 따른 광 전송장치의 구성을 나타내는 도면,

도 5는 도 4의 제1 대역 통과 필터와 제2 대역 통과 필터의 대역 통과 특성을 나타내는 도면,

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 광 전송장치에 사용된 파장분할 다중화기의 대역 통과 특성을 나타내는 도면,

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 광 전송장치의 구성을 나타내는 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 파장분할 다중방식(Wavelength Division Multiplexing: WDM) 광통신에 관한 것으로, 특히 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치 및 이를 이용한 광 전송장치에 관한 것이다.
- <9> 일반적으로, 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망(passive optical network: PON)은 각 가입자에게 부여된 고유의 파장을 이용하여 초고속 광대역 통신 서비스를 제공한다. 따라서, 통신의 비밀 보장이 확실하고 각 가입자가 요구하는 별도의 통신 서비스 또는 통신용량의 확대를 쉽게 수용할 수 있으며 새 가입자에게 부여될 고유의 파장을 추가함으로써 쉽게 가입자의 수를 확대할 수 있다. 이와 같은 장점에도 불구하고, 중앙 기지국(central office: CO)과 각 가입자단에서 특정 발진 파장의 광원과 광원의 파장을 안정화하기 위한 부가적인 파장 안정화 회로의 필요성으로 인해 가입자에게 높은 경제적 부담을 요구하므로 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망은 아직 실용화되지 못하고 있다. 따라서, 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망의 구현을 위해서는 경제적인 파장분할다중방식 광원의 개발이 필수적이다.
- <10> 이러한 파장분할다중방식 광원으로 분산 궤환 레이저 어레이(distributed feedback laser array: DFB laser array), 다파장 레이저(multi-frequency laser: MFL), 스펙트럼 분할 방식 광원(spectrum-sliced light source), 비간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-

페롯 레이저(mode-locked Fabry-Perot laser with incoherent light) 등을 이용한 파장 분할다중방식 수동형 광 가입자망이 제안되었다.

<11> 그러나, 분산 케환 레이저 어레이와 다파장 레이저는 제작 과정이 복잡하며 파장분할다중방식을 위해 광원의 정확한 파장 선택성과 파장 안정화가 필수적인 고가의 소자들이다.

<12> 최근에 활발히 연구되고 있는 스펙트럼 분할 방식 광원은 넓은 대역폭의 광 신호를 광학 필터(optical filter) 또는 도파로형 회절 격자(waveguide grating router: WGR)를 이용하여 스펙트럼 분할함으로써 많은 수의 파장분할된 채널들을 제공할 수 있다. 따라서, 특정 발진 파장의 광원이 필요하지 않으며 파장 안정화를 위한 장비 역시 필요하지 않다. 이러한 스펙트럼 분할 방식 광원으로서 발광 다이오우드(light emitting diode: LED), 초발광 다이오우드(superluminescent diode: SLD), 페브릿-페롯 레이저(Fabry-Perot laser: FP laser), 광섬유 증폭기 광원(fiber amplifier light source), 극초단 광 펄스 광원 등이 제안되었다. 스펙트럼 분할 방식 광원으로 제안된 발광 다이오우드와 초발광 다이오우드는 광 대역폭이 매우 넓고 저렴하지만 변조 대역폭과 출력이 낮으므로 하향 신호에 비해 변조 속도가 낮은 상향 신호를 위한 광원으로 적합하다. 페브릿-페롯 레이저는 저가의 고효율 소자이나 대역폭이 좁아 많은 수의 파장분할된 채널들을 제공할 수 없으며 스펙트럼 분할된 신호를 고속으로 변조하여 전송하는 경우 모드 분할 잡음(mode partition noise)에 의한 성능 저하가 심각하다는 단점이 있다. 극초단 펄스 광원은 광원의 스펙트럼 대역이 매우 넓고 가간섭성(coherent)이 있으나 발진되는 스펙트럼의 안정도가 낮고 또한 펄스의 폭이 수 ps에 불과하여 구현이 어렵다.

<13> 이러한 광원들을 대신하여 광섬유 증폭기에서 생성되는 자연 방출광(amplified spontaneous emission light: ASE light)을 스펙트럼 분할하여 많은 수의 파장분할된 고출력 채널들을 제공할 수 있는 스펙트럼 분할 방식 광섬유 증폭기 광원(spectrum-sliced fiber amplifier light source)이 제안되었다. 그러나, 스펙트럼 분할 방식 광원은 각 채널이 서로 다른 데이터를 전송하기 위하여 LiNbO_3 변조기와 같은 고가의 외부 변조기를 별도로 사용해야만 한다.

<14> 한편, 비간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저는 발광 다이오드 또는 광섬유 증폭기 광원과 같은 비간섭성 광원에서 생성되는 넓은 대역폭의 광 신호를 광학 필터 또는 도파로형 회절 격자를 이용하여 스펙트럼 분할한 다음 편향기(isolator)가 장착되지 않은 페브리-페롯 레이저에 주입하여 출력되는 파장 잠김된 신호를 전송에 사용한다. 일정 출력 이상의 스펙트럼 분할된 신호가 페브리-페롯 레이저에 주입될 경우 페브리-페롯 레이저는 주입되는 스펙트럼 분할된 신호의 파장과 일치하는 파장만을 생성하여 출력한다. 이러한 비간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저는 페브리-페롯 레이저를 데이터 신호에 따라 직접 변조함으로써 보다 경제적으로 데이터를 전송할 수 있다. 그러나, 페브리-페롯 레이저가 고속 장거리 전송에 적합한 파장 잠김된 신호를 출력하기 위해서는 넓은 대역폭의 고출력 광 신호를 주입하여야 한다. 뿐만 아니라, 고속 데이터의 전송을 위하여 페브리-페롯 레이저의 출력 신호의 모드 간격보다 넓은 대역폭의 비간섭성 광이 주입될 경우 파장 잠김 되어 출력되는 페브리-페롯 레이저의 신호는 복수의 파장이 모드 간격에 따라 분포한 신호가 되므로 광섬유의 색분산 효과(dispersion effect)에 의해 장거리 전송이 불가능하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 따라서, 본 발명의 목적은 파장분할 다중방식 광통신에 사용되는 경제적인 광원으로, 고가의 외부 변조기를 사용하지 않고 구현 가능한 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치를 제공하는 데 있다.
- <16> 본 발명의 다른 목적은 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저를 이용한 파장분할다중방식 광 전송장치를 제공하는 데 있다.
- <17> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치는 파장분할 다중방식 광통신용 광원에 있어서, 입력 광신호를 증폭하는 광신호 증폭기와; 상기 증폭된 광신호 중 일부 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화한 다음, 다시 파장분할 다중화하여 상기 광증폭기로 재전송하고, 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 역다중된 신호에 파장잠김된 신호를 출력하는 레이저 광원; 및 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 상기 레이저 광원으로 입력하고, 상기 레이저 광원으로부터 출력되는 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 광신호를 광전송 링크로 출력하는 제1 순환기를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.
- <18> 또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 광 전송장치는 중앙 기지국, 지역 기지국 및 다수의 가입자 장치가 전송 광섬유로 서로 연결 구성되는 수동형 광 가입자망의 상향 및 하향 신호를 전달하기 위한 광 전송 장치에 있어서, 상기 중앙 기지국은 전송할 하향 데이터에 따라 직접 변조된 다파장 레이징 광에 파장잠김된 신호를 출력하는 페브리-페롯 레이저를 포함하는 광원과; 상기 광원에 연결되어 다파장 레이징 광에 파장 잠김된 신호를 상기 지역 기지국에 연결된 전송 광섬유로 하향 전송하고, 상기 지역 기

지국으로부터 상기 전송 광섬유로 상향 전송되는 광신호를 출력하는 순환기와; 상기 상향 전송되는 광신호를 수신하기 위한 다수의 상향 광 수신기와; 상기 페브리-페롯 레이저의 입/출력 신호와 상기 상향 광 수신기에 입력되는 상향 채널을 다중화/역다중화하는 다수의 제1 파장분할 다중화기와; 상기 상향 다파장 레이징 광원을 구동하기 위한 기 설정된 파장의 펌핑 광을 출력하는 펌핑 광원과; 상기 상/하향 전송되는 신호와 펌핑 신호를 다중화/역다중화하는 제2 및 제3 파장분할 다중화기를 포함하고, 상기 지역 기지국은 전송할 다중화된 하향 신호와 다파장 레이징 광을 역다중화하고, 각 가입자 장치에서 전송한 광신호를 다중화하는 NxN 도파로형 회절격자를 포함하는 다파장 레이징 광원과; 상기 상/하향 전송되는 신호와 펌핑 신호를 다중화/역다중화하는 제4 및 제5 파장분할 다중화기를 포함하고, 상기 가입자 장치는 상기 지역 기지국으로부터 전송되는 광신호를 입력받아 전송할 상향 데이터에 따라 직접 변조된 파장잠김된 신호를 출력하는 페브리-페롯 레이저와; 상기 지역 기지국으로부터 역다중화되어 전송되는 하향 채널 신호를 수신하기 위한 하향 광 수신기와; 상기 페브리-페롯 레이저 다이오드의 입/출력 신호와 상기 하향 광 수신기에 입력되는 하향 채널을 다중화/역다중화하는 제6 파장분할 다중화기를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도 1 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명

을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<20> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 본 발명의 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치는 광전송 링크(500)로 파장분할 다중화된 광신호를 출력하는 기능을 수행하며, 광신호 증폭기(100)와, 레이저 광원(200)과, 제1 순환기(optical circulator, 300)와, 제1 분배기(splitter, 400)를 포함하여 구성된다.

<21> 상기 광신호 증폭기(100)는 순환하는 광신호를 증폭하며, 펌핑 광원(101)과, 제2 분배기(102)와, 제1 및 제2 증폭용 광섬유(103, 106)와, 제2 순환기(104) 및 대역 통과 필터(bandpass filter: BPF, 105)를 포함하여 구성된다.

<22> 상기 펌핑 광원(101)은 상기 제1 및 제2 증폭용 광섬유(102, 106)를 펌핑하기 위한 기설정된 파장의 펌핑광을 출력하며, 레이저 다이오드를 사용할 수 있다.

<23> 상기 제2 분배기(102)는 상기 펌핑광을 일부 분기하여 상기 제1 증폭용 광섬유(102)에 결합시키고, 나머지 펌핑광을 상기 제2 증폭용 광섬유(106)에 결합시킨다. 상기 제2 분배기(102)는 제1 및 제2 증폭용 광섬유(103, 106)의 후단에 펌핑광을 결합시키기 때문에, 상기 제1 및 제2 증폭용 광섬유(103, 106)는 후방 펌핑(또는 역방향 펌핑)된다.

<24> 상기 제1 및 제2 증폭용 광섬유(103, 106)는 상기 펌핑 광원(101)에 의해 펌핑되며, 각각 희토류 원소의 유도 방출을 이용하여 상기 순환하는 광신호를 증폭하며, 어븀 첨가 광섬유(erbium doped fiber: EDF)를 사용할 수 있다.

- <25> 상기 제2 순환기(104)는 제1 내지 제3 포트를 구비하며, 상기 제1 증폭용 광섬유(103)에서 증폭되어 상기 제1 포트로 입력된 광신호는 상기 제2 포트를 통해 상기 레이저 광원(200)으로 출력된다. 또한 상기 제2 포트를 통해 상기 레이저 광원(200)으로부터 입력된 광신호는 상기 제3 포트를 통해 상기 대역통과필터(105)로 출력된다.
- <26> 상기 대역 통과 필터(105)는 상기 제2 순환기(104)와 상기 제2 증폭용 광섬유(106) 사이에 배치되고, 상기 순환하는 광신호와 동일한 대역폭을 가짐으로써 상기 대역폭을 벗어난 신호를 제거한다. 상기 대역폭을 벗어난 신호를 제거한 후 상기 제2 증폭용 광섬유(106)를 통해 다시 증폭함으로써 보다 효율적으로 상기 광신호의 출력을 증가시킬 수 있다. 또한, 상기 대역 통과 필터(105)는 페브리-페롯 레이저의 스펙트럼 대역을 도파로형 회절격자의 자유스펙트럼 간격(free spectral range: FSR) 이하의 대역으로 제한하여 각 스펙트럼 분할된 신호의 스펙트럼이 한 개의 파장에서만 존재하도록 하므로 광섬유의 색분산 효과에 의한 전송 성능 저하를 억제하여 고속의 데이터를 장거리 전송하는 것이 가능하다.
- <27> 다시 도 1을 참조하면, 상기 레이저 광원(200)은 상기 광신호 증폭기(100)에 의해 증폭된 광신호 중 일부 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화한 다음, 다시 파장분할 다중화하여 상기 광신호 증폭기(100)로 재전송하고, 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 역다중된 신호에 파장잠김된 신호를 출력하는 기능을 수행한다. 상기 레이저 광원(200)은 다수의 페브리-페롯 레이저(203)를 포함하여 구성되는데, 상기 레이저 광원(200)의 구성을 자세히 살펴보기에 앞서, 페브리-페롯 레이저(203)의 파장 잠김 현상에 대하여 설명하면 다음과 같다.

<28> 도 2a 내지 도 2c는 페브리-페롯 레이저의 잠김 현상을 설명하기 위한 도면들이다. 도 2a는 페브리-페롯 레이저의 잠김되기 이전의 광 스펙트럼 즉, 일반적인 페브리-페롯 레이저의 광 스펙트럼을 나타낸다. 도 2b는 페브리-페롯 레이저에 입력되는 외부 광신호의 광 스펙트럼을 나타내며, 도 2c는 상기 입력되는 외부 광신호에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저의 광 스펙트럼을 나타낸다.

<29> 도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 도 2a에 도시된 바와 같이 페브리-페롯 레이저는 단일 파장을 출력하는 분산 케환 레이저와는 달리 레이저 다이오드의 공진 파장과 제작 물질의 이득 특성에 따라 한 개의 파장을 중심으로 일정 파장 간격으로 위치하는 복수 파장을 출력한다. 도 2b에 도시된 외부 광신호가 입력되면, 도 2c에 도시된 바와 같이 외부 광신호의 파장과 일치하지 않는 페브리-페롯 레이저의 다른 파장들은 억제되고 외부 광신호의 파장과 일치하는 페브리-페롯 레이저의 파장만이 증폭되어 출력된다. 도 2c와 같이 출력특성을 갖는 페브리-페롯 레이저를 "파장 잠김된 페브리-페롯 레이저"라고 한다. 페브리-페롯 레이저에 입력되는 외부 신호의 광원으로는 어븀첨가 광섬유 증폭기, 발광 다이오드, 초발광 다이오드, 분산케환 레이저 다이오드, 페브리-페롯 레이저 등이 있다. 증폭되어 출력된 파장과 억제되어 출력된 파장들과의 세기 차이를 인접모드억제율(side mode suppression ratio: SMSR)이라 하며 인접모드억제율이 증가할수록 페브리-페롯 레이저에서 발생하는 모드 분할 잡음 및 광섬유의 색분산 효과(dispersion effect)에 따른 전송 성능 저하가 감소하게 된다. 따라서, 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저를 직접 변조함으로써 경제적으로 고속의 데이터를 장거리 전송할 수 있다. 그러나, 고속 데이터를 장거리 전송할 수 있을 만큼의 높은 인접모드억제율을 보장하기 위해서는 고출력

의 신호를 페브리-페롯 레이저에 입력하거나 분산궤환 레이저의 출력 신호와 같은 매우 좁은 선폭의 신호를 입력하여야 한다.

<30> 다시 도 1을 참조하면, 상기 레이저 광원(200)은 $N \times N$ 파장분할 다중화기(201)와, $N-1$ 개의 반사경(202)과, $N-1$ 개의 페브리-페롯 레이저(203)를 포함하여 구성된다.

<31> 상기 파장분할 다중화기(201)는 상기 제2 순환기(104)의 제2 포트와 상기 제1 순환기(300)의 사이에 연결되며, 일측 및 타측에 각각 위치하는 하나의 다중화 포트와 $N-1$ 개의 역다중화 포트들을 구비한다. 상기 파장분할 다중화기(201)는 상기 광신호 증폭기(100)에 의해 증폭된 광신호 중 일부를 상기 제2 순환기의 제2 포트를 통해 일측 다중화 포트에 입력받아 파장분할 역다중화 하여 상기 타측 역다중화 포트들로 출력한다. 또한, 타측 역다중화 포트에 입력되는 광신호를 상기 일측 다중화 포트에 출력한다. 마찬가지로 상기 광신호 증폭기(100)에 의해 증폭된 광신호 중 나머지를 상기 제1 순환기의 제2 포트를 통해 타측 다중화 포트에 입력받아 파장분할 역다중화 하여 상기 일측 역다중화 포트들로 출력한다. N 개의 역다중화 포트에 입력되는 광신호를 파장분할 다중화 하여 출력한다. 상기 파장분할 다중화기(201)로는 도파로형 회절 격자를 사용할 수 있다.

<32> 상기 각 반사경(202)은 상기 타측 $N-1$ 개의 해당 역다중화 포트와 연결되며, 상기 타측 역다중화 포트에 출력되는 역다중화된 신호를 반사하여 상기 타측 역다중화 포트에 재입력한다.

<33> 상기 각 페브리-페롯 레이저(203)는 상기 일측 $N-1$ 개의 해당 역다중화 포트와 연결되며, 상기 역다중화 포트를 통해 입력된 역다중화된 광신호에 의해 파장 잠김됨에 따라서 잠김된 파장의 광신호를 출력한다.

- <34> 다시 도 1을 참조하면, 상기 제1 순환기는 상기 파장분할 다중화기(200)의 타측 다중화 포트에 연결되며, 제1 포트를 통해 입력되는 상기 광신호 증폭기(100)에 의해 증폭된 광신호 중 일부를 제2 포트를 통해 상기 파장분할 다중화기(200)의 타측 다중화 포트에 출력하며, 상기 제2 포트를 통해 상기 파장분할 다중화기(200)의 다중화포트로부터 입력되는 파장 잠김된 광신호를 제3 포트를 통해 상기 전송링크(500)로 출력한다.
- <35> 상기 제1 분배기(400)는 상기 광신호 증폭기(100)와 상기 제1 순환기(300)의 제1 포트 사이에 연결되며, 상기 광신호 증폭기(100)에 의해 증폭된 광신호를 일부 분기하여 상기 제1 증폭용 광섬유(103)에 결합시키고, 나머지 광신호를 상기 제1 순환기(300)의 제1 포트에 입력시킨다.
- <36> 상술한 바와 같은 구성을 갖는 레이저 장치의 동작은 다음과 같다.
- <37> 다시 도 1을 참조하면, 어븀 첨가 광섬유 증폭기의 첫째 단(103)에서 생성된 넓은 스펙트럼 대역을 가진 자연 방사 증폭 잡음(amplified spontaneous emission noise: ASE noise)은 순환기(104)의 제1 포트를 통해 제2 포트와 연결된 N개 도파로형 회절 격자(201)에 입력되며, 스펙트럼 분할되어 역다중된다. N-1개의 스펙트럼 분할된 채널들은 거울(202)에 반사되어 도파로형 회절 격자(201)로 재입력되며, 다중화된 다음 상기 순환기(104)의 제2 포트를 통해 제3 포트와 연결된 대역통과필터(105)로 출력된다. 상기 다중화된 광신호는 상기 스펙트럼 분할용 도파로형 회절 격자(201)의 자유 스펙트럼 간격과 동일한 통과 대역(passband)을 가진 상기 대역통과필터(105)에 의해 스펙트럼 대역이 제한된다. 제한된 스펙트럼 대역의 다중화된 신호는 어븀 첨가 광섬유 증폭기의 둘째 단(106)에 의해 증폭된 다음 분배기(400)에 입력된다. 분배기에 의해 다중화된 신호의 출력의 일부분은 다시 상기 어븀 첨가 광섬유 증폭기의 첫째 단(103)에 입력되며 나머지

는 순환기(300)의 제1 포트를 통해 제2 포트와 연결된 상기 도파로형 회절 격자(201)에 입력된다.

<38> 상기 어븀 첨가 광섬유 증폭기의 첫째 단(103)에 입력된 다중화된 광신호는 증폭된 다음 다시 순환기(104) → 도파로형 회절 격자(201) → 거울(202) → 도파로형 회절 격자(201)로 재입력 → 순환기(104) → 대역통과필터(105) → 어븀 첨가 광섬유 증폭기(106) → 분배기(400)로 이어지는 상술한 일련의 과정을 반복하며, 고출력의 매우 좁은 선폭을 가진 다중화된 신호가 생성된다. 이러한 광원을 "다파장 레이징 광원"이라 한다.

<39> 상기 분배기(400)에서 출력되는 다중화된 광신호의 나머지는 순환기(300)의 제1 포트를 통해 제2 포트와 연결된 상기 도파로형 회절 격자(201)에 입력되어 역다중화된다. 각 역다중화된 채널은 페브리-페롯 레이저(203)에 입력되며, 상기 페브리-페롯 레이저는 입력되는 채널에 파장 잠김된 신호를 출력한다. 각 파장 잠김된 신호는 도파로형 회절 격자(201)에 입력/다중화된 다음 순환기(300)의 제2 포트를 통해 제3 포트와 연결된 광 전송 링크로 출력된다. 페브리-페롯 레이저(203)가 전송할 고속의 데이터 신호에 따라 직접 변조되므로 고가의 외부 변조기를 사용하지 않는다.

<40> 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 페브리-페롯 레이저 장치는 도 1에 도시된 페브리-페롯 레이저 장치의 구성에 편광제어기(polarization controller: PC, 204)와 편광기(polarizer: P, 205)를 더 설치한 것을 제외하고는 동일하므로, 이하 중복 기재를 피하기 위하여 상기 편광제어기(204)와 편광기(205)에 대해서만 기술하기로 한다.

- <41> 도 3을 참조하면, 상기 편광제어기(204)는 페브리-페롯 레이저(203)와 파장분할 다중화기(201)의 사이에 배치되며, 상기 편광기(205)는 상기 순환기(300)와 상기 분배기(400) 사이에 배치되며, 상기 페브리-페롯 레이저(203)의 파장잠김 효율을 개선하여 보다 낮은 출력의 입력신호에서 보다 높은 인접모드 억제율의 파장잠김된 신호를 출력할 수 있도록 한 구성이다. 상기 페브리-페롯 레이저(203)에 문턱 전류값 이상의 바이어스 전류를 인가한 후, 상기 편광제어기(204)를 조절하여 상기 페브리-페롯 레이저(203)에서 출력되는 신호와 동일한 편광을 가진 광 신호가 상기 페브리-페롯 레이저(203)에 입력되도록 하면, 상기 페브리-페롯 레이저(203)의 파장잠김 효율을 향상시켜 비교적 낮은 출력의 광 신호를 입력하여도 상기 페브리-페롯 레이저(203)에서 출력되는 파장잠김된 신호를 고속 장거리 전송에서 요구되는 인접모드 억제율을 보장할 수 있다.
- <42> 이하에서는 전술한 본 발명에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치의 응용에 대해서 설명한다.
- <43> 도 4는 본 발명의 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치를 이용한 파장분할 다중방식 수동형 광 가입자망의 신호 전송을 위한 실시예에 따른 구성도로서, 본 실시예의 수동형 광 가입자망은 중앙 기지국(1), 지역 기지국(2) 및 다수의 가입자 장치(ONU : Optical Network Unit, 3)가 전송 광섬유로 연결 구성된다.
- <44> 상기 중앙 기지국(1)은 상기 도 1의 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저를 이용한 본 발명의 광원과; 상기 도파로형 회절 격자(201)의 N-1 개의 페브리-페롯 레이저(203)가 연결된 입력단에 연결되는 N-1 개의 제2 파장분할 다중화기(11)와; 각 가입자의 채널 신호를 수신하는 N-1 개의 상향 광 수신기(12)와; 지역 기지국(2)과 가입자 장치(3)에 위치한 본 발명의 광원을 구동하기 위한 펌프 신호를 출력하는 펌

프 레이저 다이오드(13)와; 상/하향 신호와 펌프 신호를 다중화/역다중화하기 위한 제2 및 제3 파장분할 다중화기(14, 15)를 포함한다.

<45> 상기 지역 기지국(2)은 N-1 개의 페브리-페롯 레이저를 제외한 본 발명의 광원과; 상/하향 신호와 펌프 신호를 다중화/역다중화하기 위한 제4 및 제5 파장분할 다중화기(21, 22)를 포함한다.

<46> 상기 가입자 장치(3)는 상기 지역 기지국(2)으로부터 제공되는 신호에 의해 파장잠김되는 페브리-페롯 레이저(203)와; 상기 지역 기지국(2)으로부터 역다중화되어 전송되는 하향 채널 신호를 수신하기 위한 하향 광 수신기(38)와; 상기 페브리-페롯 레이저(203)의 입/출력 신호와 상기 하향 광 수신기(38)에 의해 입력되는 하향 채널을 다중화/역다중화하기 위한 제6 파장분할 다중화기(37)를 포함하여 구성된다.

<47> 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 광원을 이용한 파장분할 다중방식 수동형 광가입자망의 동작은 다음과 같다.

<48> 도 4를 참조하면, 상기 중앙 기지국(1)에 위치한 다파장 레이징 광원에서 출력되는 다중화된 신호는 제2 파장분할 다중화기(14)와 순환기(300)를 거쳐 도파로형 회절격자(201)에 입력/역다중화 된다. 상기 역다중화된 각 채널은 제1 파장분할 다중화기(11)를 거쳐 페브리-페롯 레이저(203)에 입력되고, 페브리-페롯 레이저(203)는 전송할 하향 데이터에 따라 직접 변조된 파장잠김된 신호를 출력한다. 각 파장잠김된 신호는 제1 파장분할 다중화기(11)를 통과하여 도파로형 회절격자(201)에 재입력/다중화된 다음 출력된다. 다중화된 신호는 순환기(300)를 통해

제3 파장분할 다중화기(14)에 입력되어 상향 다파장 레이징 광원을 구동하기 위한 펌프 레이저다이오드(13)로부터 출력된 신호와 함께 다중화되어 전송 광섬유(4)를 통해 지역 기지국(2)으로 전송된다. 지역 기지국(2)으로 전송된 다중화된 하향 신호와 펌프 레이저 신호는 제4 파장분할 다중화기(21)에 의해 역다중화되어 상기 펌프 레이저 신호는 상향 다파장 레이징 광원을 구동하게 되고 하향 신호는 제5 파장분할 다중화기(22)와 순환기를 통과한 다음 도파로형 회절격자에 입력/역다중화된다. 각 역다중화된 하향 채널은 가입자 장치(3)의 하향 광 수신기(38)에 입력되어 전기 신호로 검출된다.

<49> 지역 기지국(2)에 위치한 상향 다파장 레이징 광원에서 출력되는 다중화된 신호는 제5 파장분할 다중화기(22)와 순환기(300)를 통과한 다음 도파로형 회절격자에 입력/역다중화된다. 각 역다중화된 채널은 가입자 장치의 제6 파장분할 다중화기(37)를 통과한 다음, 페브리-페롯 레이저(203)에 입력되며, 페브리-페롯 레이저는 전송할 상향 데이터에 따라 직접 변조된 파장 잠김된 신호를 출력한다. 각 파장 잠김된 신호는 제6 파장분할 다중화기(37)를 통과하여 지역 기지국(2)에 위치한 도파로형 회절격자에 재입력/다중화되어 출력된다. 다중화된 상향 신호는 순환기(300)와 제4 파장분할 다중화기(21)를 통과하여 전송 광섬유를 통해 중앙 기지국(1)으로 전송된다. 중앙 기지국(1)에 입력되는 상향 신호는 제3 파장분할 다중화기(15), 제2 파장분할 다중화기(14), 순환기(300)를 차례로 통과하여 도파로형 회절격자(201)에 입력/역다중화된다. 각 역다중화된 상향 채널은 제1 파장분할 다중화기(11)를 통과하여 상향 광 수신기(12)에 입력되어 전기 신호로 검출된다.

<50> 다시 도 4를 참조하면, 본 발명의 광원을 이용한 파장분할 다중방식 수동형 광 가입자망은 하나의 전송 광섬유(4)를 사용하여 상향 신호와 하향 신호를 동시에 전송하

로 중심 파장이 서로 다른 대역 통과 필터(105-1, 105-2)를 각각 하향 다파장 레이징 광원과 상향 다파장 레이징 광원에 사용하여 상향 신호의 파장 대역과 하향 신호의 파장 대역을 분리한다.

<51> 도 5는 하향 다파장 레이징 광원에 사용되는 제1 대역 통과 필터(105-1)와 상향 다파장 레이징 광원에 사용되는 제2 대역 통과 필터(105-2)의 대역 통과 특성을 나타내는 도면이다. 제1 및 제2 대역 통과 필터의 통과 대역은 도파로형 회절 격자의 한 자유 스펙트럼 간격과 동일하며, 중심 파장의 간격은 도파로형 회절 격자의 한 자유 스펙트럼 간격 이상이다. 따라서, 상향 신호와 하향 신호는 파장 대역에서 중복되지 않는다.

<52> 도 6a는 상기 제2 및 제5 파장분할 다중화기(14, 22)의 대역 통과 특성을 나타내고, 도 6b는 상기 제3 및 제4 파장분할 다중화기(15, 21)의 대역 통과 특성을 나타내는 도면이다. 제2 및 제5 파장분할 다중화기(14, 22)는 상향 신호와 하향 신호를 다중화/역다중화하기 위한 용도이므로 상기 제1 및 제2 대역 통과 필터(105-1, 105-2)의 조합으로 구성된다. 이에 비해, 상기 제3 및 제4 파장분할 다중화기(15, 21)는 상향 신호와 하향 신호 및 상향 다파장 레이징 광원을 구동하기 위한 펌프 레이저 신호를 다중화/역다중화하기 위한 용도이므로 상기 제1 및 제2 대역 통과 필터와 펌프 레이저 신호의 파장에 일치하는 대역 통과 필터의 조합으로 구성된다.

<53> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치(도 3)를 이용한 파장분할 다중방식 수동형 광 가입자망의 구성을 나타내는 도면으로, 본 실시예는 도 4에 도시된 수동형 광 가입자망의 구성에 편광제어기(polarization controller: PC, 204)와 편광기(polarizer: P, 205)를 더 설치한 것을 제외하고는 동일하므로, 중복 기재를 피하기 위하여 생략한다.

<54> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<55> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치는 고출력의 선폭이 매우 좁은 파장분할 다중화된 신호를 생성하는 다파장 레이징 광원을 사용하여 보다 효율적으로 페브리-페롯 레이저의 파장 잠김이 가능하며, 고가의 외부 변조기를 사용하지 않고 저가의 페브리-페롯 레이저를 사용하여 전송할 고속의 데이터 신호에 따라 직접 변조가 가능하다.

<56> 또한, 본 발명은 도파로형 회절 격자의 파장 대역과 동일한 다중화된 신호를 생성하여 사용하므로 도파로형 회절 격자의 온도를 제어하여 파장 대역을 조절함으로써 전송 링크로 유도되는 파장분할다중화된 신호의 파장 대역을 제어할 수 있다. 따라서, 각 페브리-페롯 레이저의 온도 제어 및 파장 선택성이 필요하지 않다.

<57> 또한, 본 발명은 중앙 기지국과 지역 기지국에 위치한 각 한 개의 도파로형 회절 격자를 이용하여 상/하향 신호를 생성하는 다파장 레이징 광원을 구성할 뿐만 아니라 상/하향 전송 신호를 동시에 다중화/역다중함으로써 파장분할다중방식 광 가입자망에서 사용되는 도파로형 회절 격자의 수를 최소화하고, 한 가닥의 전송 광섬유를 사용하여 상/하향 신호를 동시에 전송함으로써 사용되는 광섬유를 최소화할 수 있다.

<58> 따라서, 상술한 효과들에 의해 본 발명은 보다 경제적이고 효율적인 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저 장치 및 이를 이용한 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망을 구현할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

파장분할 다중방식 광통신용 광원에 있어서,

입력 광신호를 증폭하는 광증폭기와;

상기 증폭된 광신호 중 일부 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화한 다음, 다시 파장분할 다중화하여 상기 광증폭기로 재전송하고, 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 역다중된 신호에 파장잠김된 신호를 출력하는 레이저 광원; 및

상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 상기 레이저 광원으로 입력하고, 상기 레이저 광원으로부터 출력되는 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 광신호를 광전송 링크로 출력하는 제1 순환기를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 레이저 광원은

각각 제1 측 및 제2 측에 1개의 다중화포트와 N-1개의 역다중화포트를 구비하며, 상기 다중화포트로 입력되는 광신호를 파장분할 역다중하여 출력하고, 상기 N-1개의 역다중화포트로 입력되는 광신호를 파장분할 다중하여 출력하는 파장분할 다중화 장치와;

각각 상기 파장분할 다중/역다중 장치의 제2 측 역다중포트에 연결되며, 상기 역다중된 신호를 반사하여 상기 파장분할 다중/역다중 장치의 제2 측 역다중포트로 재입력하는 N-1개의 반사경; 및

각각 상기 파장분할 다중/역다중 장치의 제1 측 역다중포트에 연결되며, 상기 역다중된 신호에 파장잠김된 신호를 출력하는 N-1개의 페브리-페롯 레이저 장치를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 광증폭기는

각각 회토류 원소의 유도 방출을 이용하여 상기 입력 광신호를 증폭하는 제1 및 제2 증폭용 광섬유와;

상기 제1 및 제2 증폭용 광섬유를 펌핑하기 위한 기설정된 파장의 펌핑광을 출력하는 펌핑 광원과;

상기 펌핑광을 일부 분기하여 상기 제1 증폭용 광섬유에 결합시키고, 나머지 펌핑광을 상기 제2 증폭용 광섬유에 결합시키는 제2 분배기와;

제1 내지 제3 포트를 구비하며, 상기 제1 증폭용 광섬유에서 증폭된 광신호를 상기 제1 포트에 입력받아 제2 포트와 연결된 상기 레이저 광원으로 출력하고, 상기 레이저 광원으로부터 출력되는 파장분할 다중된 광신호를 상기 제2 포트에 입력받아 제3 포트와 연결된 상기 제2 증폭용 광섬유로 출력하는 제2 순환기를 포함하여 구성되며,

상기 제2 순환기의 제3 포트와 상기 제2 증폭용 광섬유 사이에 배치되고, 상기 파장분할 다중된 광신호와 동일한 대역폭을 가짐으로써 상기 대역폭을 벗어난 신호를 제거하는 제1 대역 통과 필터를 더 포함함을 특징으로 하는 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 파장분할 다중화 장치는

$N \times N$ 도파로형 회절격자로 이루어짐을 특징으로 하는 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서, 상기 $N-1$ 개의 페브리-페롯 레이저와 파장분할 다중화기 사이에 연결되는 $N-1$ 개의 편광 제어기와; 상기 제1 순환기와 상기 제1 분배기 사이에 연결되는 편광기를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 다파장 레이징 광원에 파장잠김된 페브리-페롯 레이저 장치.

【청구항 6】

중앙 기지국, 지역 기지국 및 다수의 가입자 장치가 전송 광섬유로 서로 연결 구성되는 수동형 광 가입자망의 상향 및 하향 신호를 전달하기 위한 광 전송 장치에 있어서,

상기 중앙 기지국은 전송할 하향 데이터에 따라 직접 변조된 다파장 레이징 광에 파장잠김된 신호를 출력하는 페브리-페롯 레이저를 포함하는 광원과; 상기 광원에 연결되어 다파장 레이징 광에 파장잠김된 신호를 상기 지역 기지국에 연결된 전송 광섬유로 하향 전송하고, 상기 지역 기지국으로부터 상기 전송 광섬유로 상향 전송되는 광신호를 출력하는 순환기와; 상기 상향 전송되는 광신호를 수신하기 위한 다수의 상향 광 수신기와; 상기 페브리-페롯 레이저의 입/출력 신호와 상기 상향 광 수신기에 입력되는 상향 채널을 다중화/역다중화하는 다수의 제1 파장분할 다중화기와; 상기 상향 다파장 레이징 광원을 구동하기 위한 기 설정된 파장의 펌핑 광을 출력하는 펌핑 광원과; 상기 상/하향 전송되는 신호와 펌핑 신호를 다중화/역다중화하는 제2 및 제3 파장분할 다중화기를 포함하고,

상기 지역 기지국은 전송할 다중화된 하향 신호와 다파장 레이징 광을 역다중화하고, 각 가입자 장치에서 전송한 광신호를 다중화하는 NxN 도파로형 회절격자를 포함하는 다파장 레이징 광원과; 상기 상/하향 전송되는 신호와 펌핑 신호를 다중화/역다중화하는 제4 및 제5 파장분할 다중화기를 포함하고,

상기 가입자 장치는 상기 지역 기지국으로부터 전송되는 광신호를 입력받아 전송할 상향 데이터에 따라 직접 변조된 파장잠김된 신호를 출력하는 페브리-페롯 레이저와; 상기 지역 기지국으로부터 역다중화되어 전송되는 하향 채널 신호를 수신하기 위한 하향 광 수신기와; 상기 페브리-페롯 레이저 다이오드의 입/출력 신호와 상기 하향 광 수신기에 입력되는 하향 채널을 다중화/역다중화하는 제6 파장분할 다중화기를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 광 전송장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 다파장 레이징 광에 파장잠김된 신호를 출력하는 페브리-페롯 레이저를 포함하는 광원은

입력 광신호를 증폭하는 광증폭기와;

상기 증폭된 광신호 중 일부 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화한 다음, 다시 파장분할 다중화하여 상기 광증폭기로 재전송하고, 상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 역다중된 신호에 파장잠김된 신호를 출력하는 레이저 광원; 및

상기 증폭된 광신호 중 나머지 광신호를 상기 레이저 광원으로 입력하고, 상기 레이저 광원으로부터 출력되는 다파장 레이징 광원에 파장 잠김된 광신호를 광전송 링크로 출력하는 제1 순환기를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 광 전송장치.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서, 상기 상향 신호와 하향 신호의 파장 대역이 서로 다르도록 상기 중앙기지국에 위치한 광원과 상기 지역 기지국에 위치한 다파장 레이징 광원은 서로 다른 파장 통과대역의 제1 및 제2 대역 통과 필터를 구비함을 특징으로 하는 광 전송장치.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 대역 통과 필터는

상기 도파로형 회절격자의 한 자유 스펙트럼 간격과 동일한 통과 대역을 가지며,
상기 도파로형 회절격자의 한 자유 스펙트럼 간격 이상 중심 파장이 서로 떨어짐을 특징
으로 하는 광 전송장치.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서, 상기 제2 및 제5 파장분할 다중화기는

상기 제1 대역 통과 필터의 통과대역과 상기 제2 대역 통과 필터의 통과대역을 통
과시킬 수 있도록 구성됨을 특징으로 하는 광 전송장치.

【청구항 11】

제 8 항에 있어서, 상기 제3 및 제4 파장분할 다중화기는

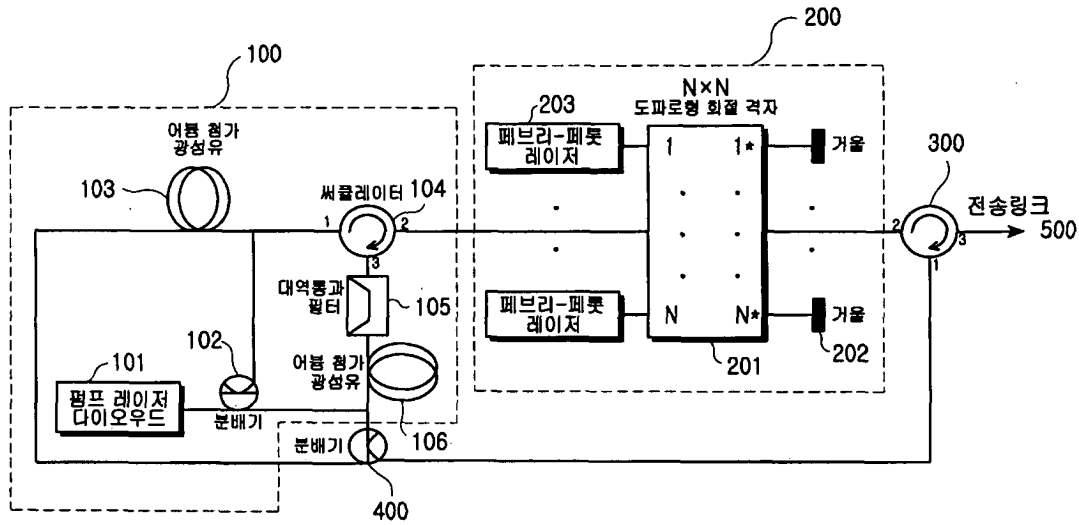
상기 제1 대역 통과 필터의 통과대역과 상기 제2 대역 통과 필터의 통과대역 및 상
기 중앙 기지국에 위치한 펌프 신호를 통과시킬 수 있도록 구성됨을 특징으로 하는 광
전송장치.

【청구항 12】

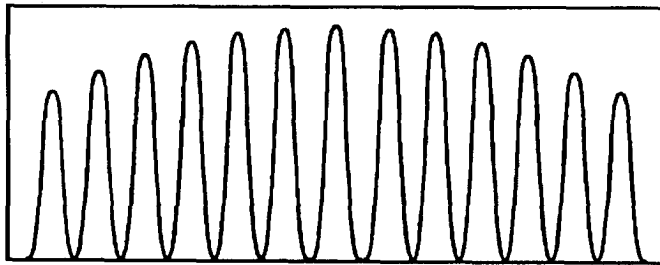
제 6 항에 있어서, 상기 중앙 기지국 및 상기 지역 기지국과 상기 가입자 장치의
사이에 설치되어 상기 페브리-페롯 레이저의 파장잠기 효율을 개선하는 다수의 편광제어
기와 편광기를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 광 전송장치.

【도면】

【도 1】

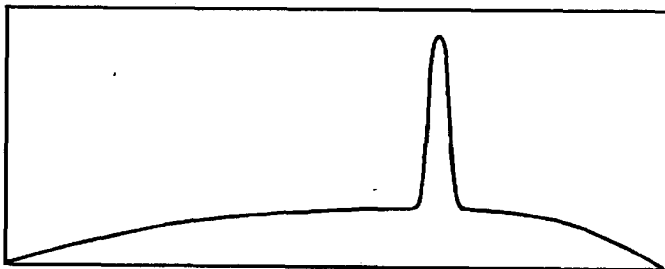


【도 2a】



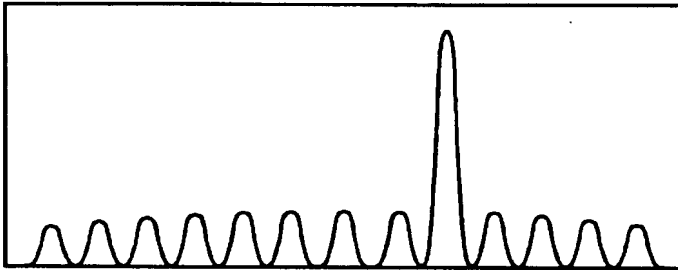
페브리-페롯 레이저의 광 스펙트럼

【도 2b】



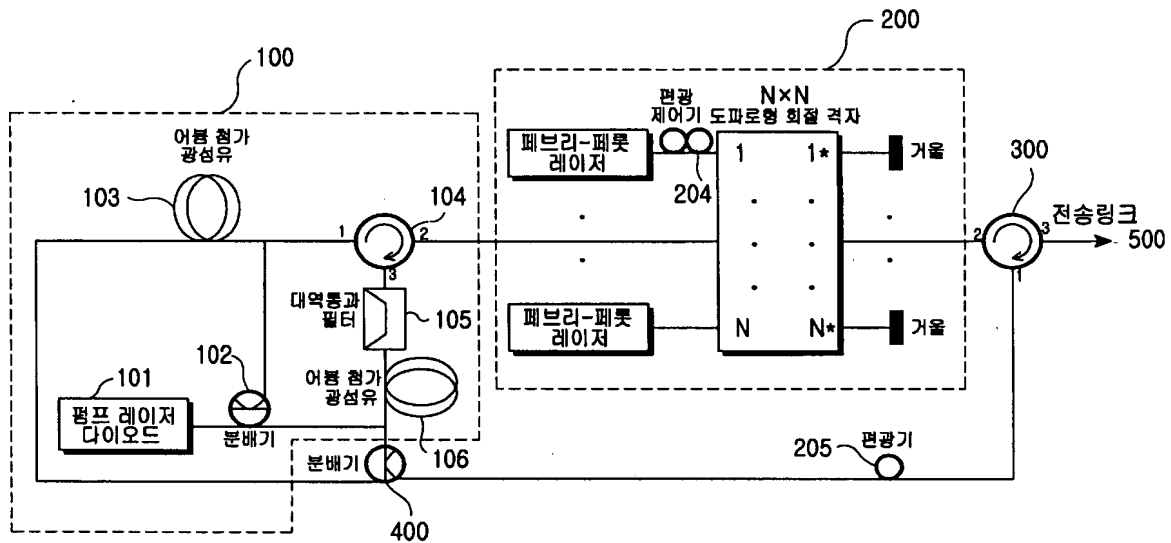
인입 신호의 광 스펙트럼

【도 2c】

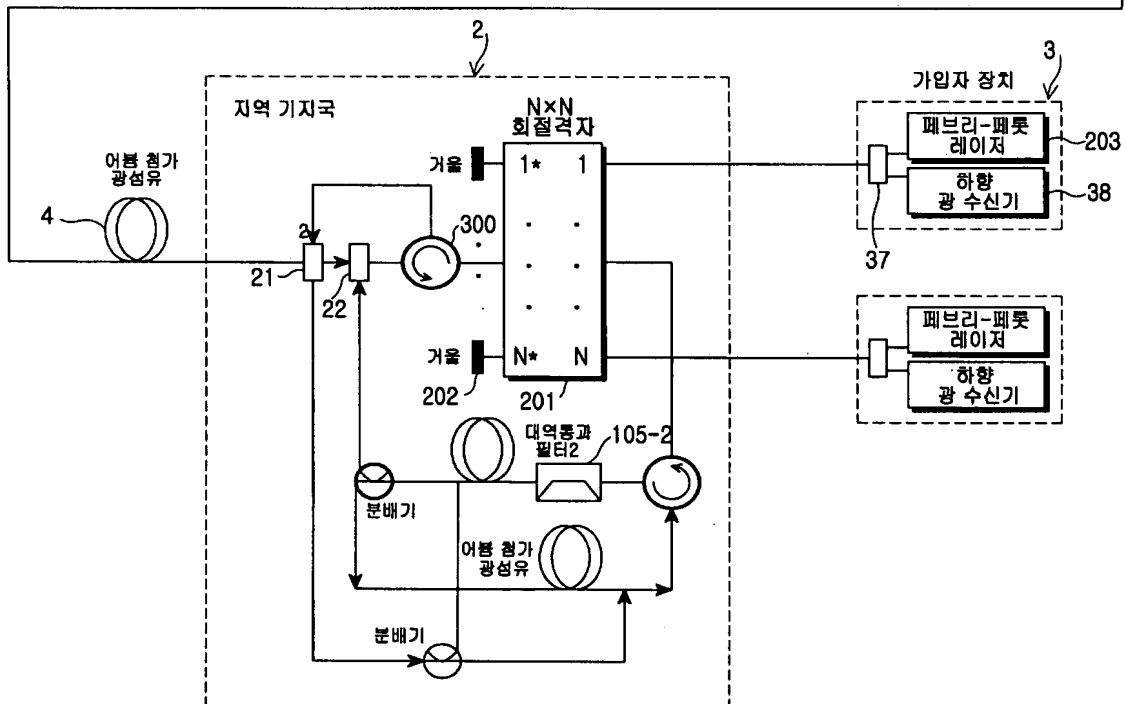
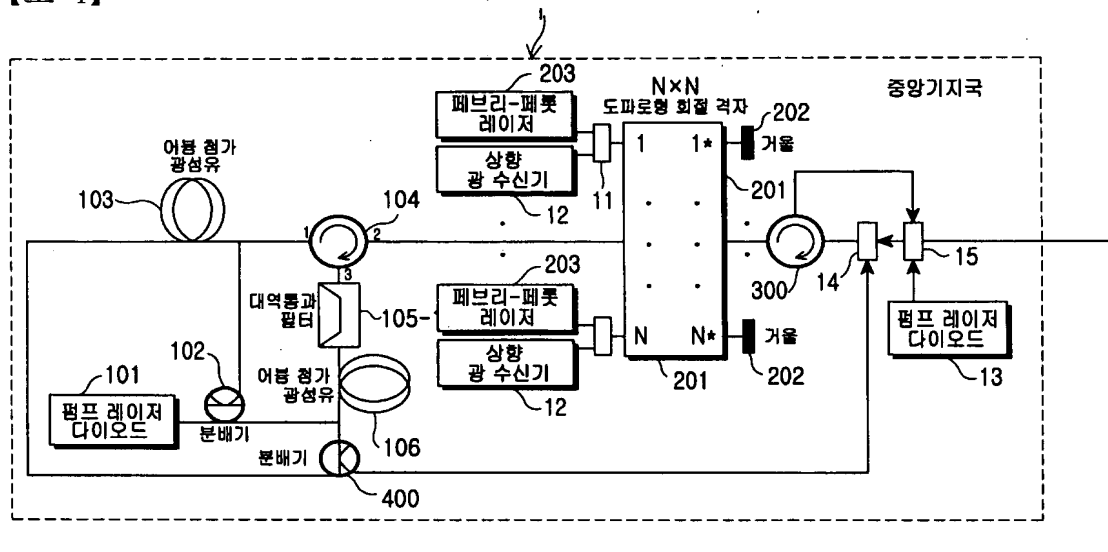


잠김된 페브리-페롯 레이저의 광 스펙트럼

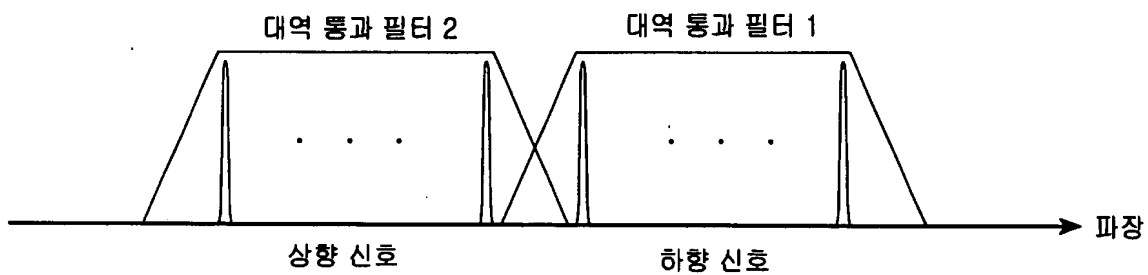
【도 3】



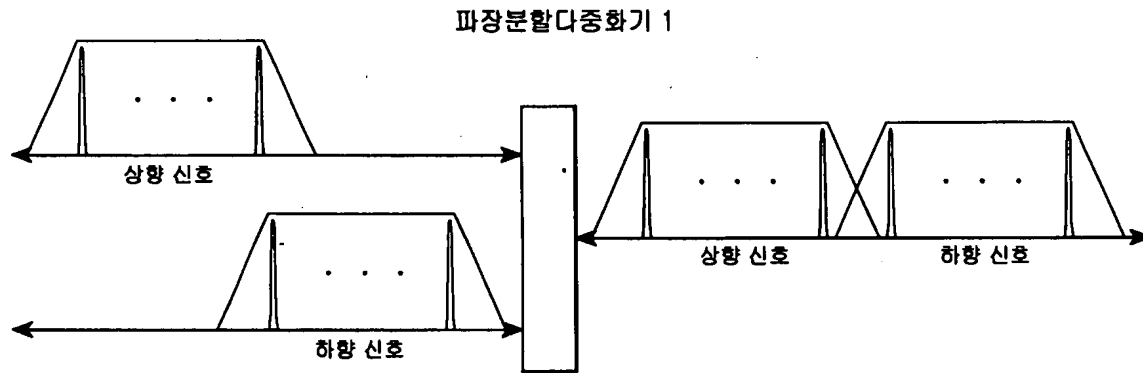
【도 4】



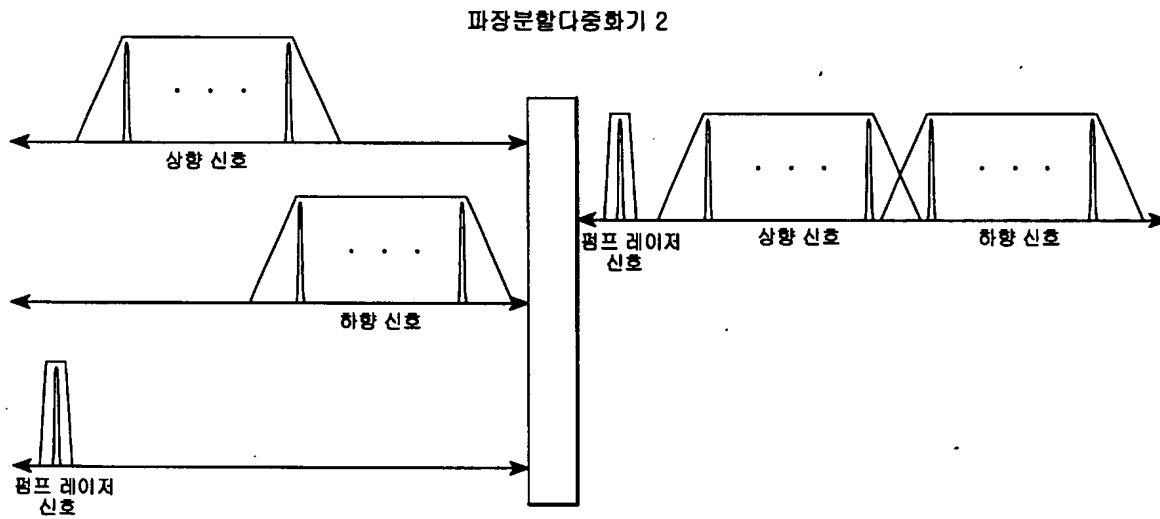
【도 5】



【도 6a】



【도 6b】



【도 7】

